

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-103124

(43)Date of publication of application : 21.04.1998

(51)Int.Cl.

F02D 41/04

F02D 29/02

F02D 41/32

F02D 41/36

F02D 45/00

(21)Application number : 08-259724

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 30.09.1996

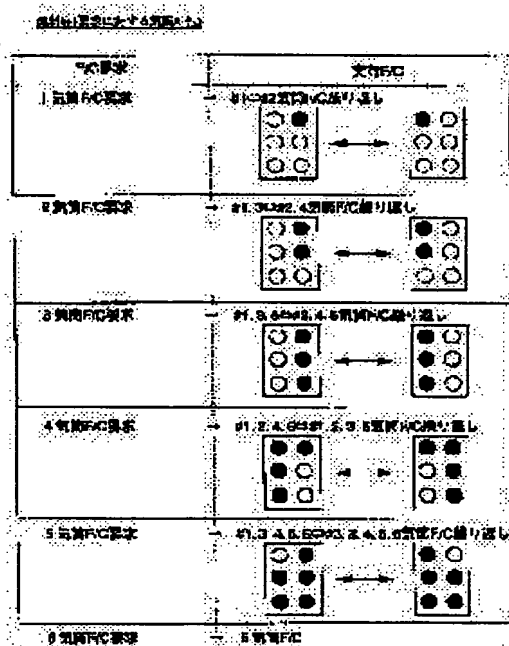
(72)Inventor : MATSUKI YOSHITAKA

(54) TORQUE DOWN CONTROL DEVICE FOR ENGINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent concentration of thermal damage by a fuel cut only to one catalyst, in a V-engine provided with the catalyst in each bank.

SOLUTION: When a fuel cut request based on traction control is generated, a cylinder performing a fuel cut is controlled to be switched between right/left banks. For instance, when a fuel cut request of two cylinders is generated, first a fuel cut of two cylinders is performed in the right bank by a prescribed time, thereafter a fuel cut of two cylinders is performed in the left cylinder for a prescribed time, this operation is repeated in the continuation time of fuel cut.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

30.05.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The torque down control unit of the engine characterized by to constitute the cylinder which is the torque down control unit to which an engine output torque is temporarily reduced by cutting supply of a fuel , and performs a fuel cut for every predetermined time amount so that it may switch among said two or more cylinder groups in the engine with which it has a fuel injection valve for every cylinder while having the exhaust-air system equipped with the catalyst of dedication for two or more cylinder groups of every .

[Claim 2] While having the exhaust air system equipped with the catalyst of dedication for two or more cylinder groups of every A fuel cut demand signal output means to output the demand signal of a fuel cut with the number of cut demand cylinders in the engine with which it has a fuel injection valve for every cylinder, The torque down control unit of the engine constituted including a fuel cut means to switch the cylinder which performs a fuel cut among said two or more cylinder groups for every predetermined time amount according to said fuel cut demand signal, and to perform a fuel cut.

[Claim 3] The torque down control unit of the engine according to claim 2 characterized by said fuel cut means switching the cylinder which performs a fuel cut among said two or more cylinder groups according to the fuel cut cylinder pattern beforehand decided for every number of demand cylinders of a fuel cut.

[Claim 4] the part of the cylinders from which said fuel cut means constitutes a cylinder group -- the torque down control unit of the engine according to claim 2 characterized by making a fuel cut perform in the combination of a different cylinder whenever the same number of cuts is assigned, when carrying out the fuel cut only of the cylinder.

[Claim 5] Said engine consists of two cylinder groups who consist of same numbers of cylinders, and said fuel cut means at the time of below the number of cylinders from which the number of demand cylinders of a fuel cut constitutes a cylinder group Switching the cylinder group who performs a fuel cut for every predetermined time While performing a fuel cut only into one cylinder group, when the number of demand cylinders of a fuel cut exceeds the number of cylinders which constitutes a cylinder group With the cylinder group who makes a fuel cut perform in all the cylinders that constitute a cylinder group The torque down control unit of the engine of any one publication of claim 2-4 characterized by switching the cylinder group who makes a fuel cut perform in the cylinder for several [remaining] minutes of the number of demand cylinders for every predetermined time, and performing a fuel cut.

[Claim 6] The torque down control unit of the engine of any one publication of claim 2-5 with which it is characterized by succeeding the switching time between cylinder groups from before modification, and performing the change between cylinder groups while said fuel cut means changes a cut pattern promptly, when the number of demand cylinders of a fuel cut changes.

[Claim 7] The torque down control unit of the engine of any one publication of claim 2-6 with which said fuel cut means is characterized by changing said predetermined time amount according to an engine load and an engine speed.

[Claim 8] The torque down control unit of the engine of any one publication of claim 2-6 characterized by only the predetermined number of cycles making [said fuel cut means] said predetermined time amount the time amount by which an engine is operated.

[Claim 9] The torque down control unit of the engine of any one publication of claim 2-8 characterized by said fuel cut demand signal output means determining and outputting the number of demand cylinders of a fuel cut according to the slip ratio of the driving wheel of a car.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the technique of reducing an engine output torque temporarily by the fuel cut, in detail about an engine torque down control device.

[0002]

[Description of the Prior Art] The traction control system (henceforth TCS) which the driving torque of a driving wheel is decreased compulsorily and aims at improvement in stability of a car from the former when the driving wheel of a car slips is known. Here, there was a method of cutting the fuel supply to an engine and decreasing an engine output torque as an approach of decreasing the driving torque of a driving wheel compulsorily, (reference, such as JP,3-246334,A).

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in said TCS, since it was necessary to change the driving torque of a driving wheel smoothly according to the condition of a slip, and to avoid generating of a shock, to control the number of cylinders which performs a fuel cut per 1 cylinder was desired, and it had become the configuration of performing a fuel cut continuously in the cylinder beforehand decided according to the number of cylinders of a cut demand, by the former.

[0004] By however, V-type engine which equips with the exclusive catalyst for every bank the set section of the exhaust manifold prepared for every bank on either side, respectively If long duration continuation of the fuel cut of # 1 cylinder is carried out corresponding to a fuel cut demand in one cylinder, according to for example, the afterburning in an exhaust air system with the air discharged from # 1 cylinder # Only the catalyst of the bank (cylinder group) where a 1 cylinder belongs will carry out temperature up, and heat deterioration will progress substantially rather than the catalyst of a bank (cylinder group) of another side.

[0005] In TCS, although the fuel cut of comparatively long time amount was required according to the route situation etc., in order to avoid that the imbalance of the above-mentioned heat deterioration occurs, there was a problem that time amount of a fuel cut could not be set up long enough required. This invention is made in view of the above-mentioned trouble, and it aims at enabling it to perform the fuel cut of long time amount in the engine with which it has an exclusive catalyst for two or more cylinder groups of every, controlling the heat damage of a catalyst.

[0006]

[Means for Solving the Problem] Therefore, while having the exhaust air system equipped with the catalyst of dedication for two or more cylinder groups of every, in the engine with which it has a fuel injection valve for every cylinder, invention according to claim 1 is a torque down control unit to which an engine output torque is temporarily reduced by cutting supply of a fuel, and it was constituted so that the cylinder which performs a fuel cut might be switched among said two or more cylinder groups for every predetermined time amount.

[0007] According to this configuration, since the cylinder which performs a fuel cut is switched among cylinder groups for every predetermined time, a fuel cut will not be continuously performed only into one cylinder group, and the effect of a fuel cut will distribute in each cylinder group. As long as said two or more cylinder groups are the right-and-left banks in a V-type engine and are configurations which equip the set section of the exhaust manifold for every right-and-left bank with

a catalyst, respectively, they may be the configurations of making exhaust air of a right-and-left bank joining by the downstream. Moreover, even if it is straight engine, all cylinders are divided into two groups, for example, exhaust air is gathered by exhaust air MANIHORUDO according to an individual, and if it is the configuration which equips the set section of each exhaust manifold with a catalyst, a cylinder group will deserve the cylinder group divided into said two.

[0008] Invention according to claim 2 is the torque down control unit of the engine with which it has a fuel injection valve for every cylinder, and as shown in drawing 1, it is constituted while having the exhaust air system equipped with the catalyst of dedication for two or more cylinder groups of every. In drawing 1, a fuel cut demand signal output means outputs the demand signal of a fuel cut with the number of cut demand cylinders. And a fuel cut means switches the cylinder which performs a fuel cut among said two or more cylinder groups for every predetermined time amount according to said fuel cut demand signal, and performs a fuel cut.

[0009] In this configuration, said fuel cut demand signal output means is a fuel cut demand signal for decreasing the driving torque of the driving wheel by TCS. When performing a fuel cut, as a fuel cut is not made to perform continuously into one cylinder group, but the cylinder of a fuel cut is switched among cylinder groups and a fuel cut is performed uniformly [abbreviation into each cylinder group] on the average, the heat damage to a catalyst is made to be distributed.

[0010] In invention according to claim 3, said fuel cut means considered as the configuration which switches the cylinder which performs a fuel cut among said two or more cylinder groups according to the fuel cut cylinder pattern beforehand decided for every number of demand cylinders of a fuel cut. If according to this configuration it is the case where it is divided into #1, #3, the 1st #5 cylinder group, and the 2nd group #2, #4, and # 6-cylinder and the number of cut demand cylinders is 2 cylinder, for example in a six cylinder engine The cut cylinders [in / for the cut cylinder in the 1st group / the 2nd group] are beforehand decided to be #2 and # 4-cylinder, and the fuel cut of #1 and # 3 cylinder and the fuel cut of #2 and # 4-cylinder are switched to #1 and # 3 cylinder for every predetermined time again.

[0011] the part of the cylinders in which said fuel cut means constitutes a cylinder group from invention according to claim 4 -- when carrying out the fuel cut only of the cylinder, whenever the same number of cuts was assigned, it considered as the configuration to which a fuel cut is made to carry out in the combination of a different cylinder. Whenever it does not make a fuel cut always perform by # 1 cylinder when only a 1 cylinder makes a fuel cut perform [in / for example / said six cylinder engine] into the 1st group according to this configuration but is switched from the 2nd group, # 3 cylinder is carried out # 1 cylinder and next time, and the fuel cut of each cylinder is made, as for the degree, to be carried out this time in order like #5 cylinder. In making the fuel cut of 2 cylinder perform into the 1st group, the combination of a different cylinder like #1 and #3, #3 and #5, #1, and #5 is used in order, whenever it is switched from the 2nd group, and it performs a fuel cut.

[0012] It consists of two cylinder groups by whom said engine is constituted from invention according to claim 5 with the same number of cylinders. Said fuel cut means at the time of below the number of cylinders from which the number of demand cylinders of a fuel cut constitutes a cylinder group Switching the cylinder group who performs a fuel cut for every predetermined time While performing a fuel cut only into one cylinder group, when the number of demand cylinders of a fuel cut exceeds the number of cylinders which constitutes a cylinder group It considered as the configuration which the cylinder group who makes a fuel cut perform in all the cylinders that constitute a cylinder group, and the cylinder group who makes a fuel cut perform in the cylinder for several [remaining] minutes of the number of demand cylinders are switched [configuration] for every predetermined time, and performs a fuel cut.

[0013] According to this configuration, the cylinder group who is made to make the cylinder group who is one side if possible concentrate the cylinder of a fuel cut, and centralizes a fuel cut is switched by turns. For example, into the group of another side, although an afterburning will generate both groups continuously when making a fuel cut perform by the 3 cylinder and it is the configuration which 2 cylinder is performed by one side and performs the fuel cut of a 1 cylinder on the other hand, while carrying out the 3 cylinder cut into one group, if it is the configuration of not performing a fuel cut, an afterburning becomes intermittent and can control the temperature up of a

catalyst. If it is made similarly to concentrate even if it is the case where a fuel cut is made to perform simultaneously into both groups in order to become, the condition of an afterburning will change with a group's changes and the temperature up of a catalyst can be controlled compared with the case where the fixed number of cylinders is cut continuously.

[0014] In invention according to claim 6, when the number of demand cylinders of a fuel cut changed, while said fuel cut means changed the cut pattern promptly, it is considered as the configuration which succeeds the switching time between cylinder groups from before modification, and performs the change between cylinder groups. Although modification of a cut pattern carries out promptly when the change request of the number of cut cylinders generates before progress of the predetermined time which performs the change between cylinder groups, for example according to this configuration, it is not concerned to modification of the number of cuts in the middle, but make the cut pattern between cylinder groups switch at the switch schedule event before modification, and measurement of a change period does not make newly start from a cut pattern (number of cuts) modification-event.

[0015] In invention according to claim 7, said fuel cut means considered as the configuration which changes said predetermined time amount according to an engine load and an engine speed. According to this configuration, a cylinder group's change period can be changed corresponding to the temperature-up property of the catalyst by the fuel cut changed by the engine load and the engine speed.

[0016] In invention according to claim 8, said fuel cut means considered said predetermined time amount as the configuration which makes only the predetermined number of cycles the time amount by which an engine is operated. Whenever according to this configuration exhaust air is performed only for the count of fixed whenever an engine is operated only for the number of predetermined cycles namely, the change between the cylinder groups of a cut cylinder will be performed.

[0017] In invention according to claim 9, it is considered as the configuration said whose fuel cut demand signal output means determines and outputs the number of demand cylinders of a fuel cut according to the slip ratio of the driving wheel of a car. That is, it is the configuration of performing a fuel cut by the demand of TCS, and even if a fuel cut demand occurs over comparatively long time amount according to a route situation etc., the fuel cut in the time amount which can respond to said cut demand by the change between the cylinder groups of a fuel cut cylinder is possible.

[0018]

[Effect of the Invention] According to invention claim 1 and given in two, the effect of a fuel cut does not concentrate on a specific cylinder group's catalyst continuously, each catalyst of each cylinder group is made to distribute the effect of a fuel cut, and it is effective in the ability to control the heat deterioration of a catalyst. According to invention according to claim 3, the change between the cylinder groups of a fuel cut cylinder can be made to perform, and it is effective in the ability to perform a fuel cut stably with the most proper pattern according to the number of cylinders of a cut demand.

[0019] According to invention according to claim 4, it can avoid that a fuel cut is performed only in some cylinders of two or more cylinders which constitutes the same cylinder group, and is effective in the ability to arrange the effects (a temperature change, change of the wall style in port injection, etc.) by the fuel cut between cylinders. According to invention according to claim 5, the condition that the effect of a fuel cut serves as the minimum is produced by turns among cylinder groups, and it is effective in the ability to control the temperature up of a catalyst to the maximum extent.

[0020] According to invention according to claim 6, corresponding with a sufficient response to demand change of a torque down, it can avoid that the change period between cylinder groups becomes long temporarily, with is effective in the ability to prevent that the effect time amount of the fuel cut to one catalyst becomes longer than a schedule. According to invention according to claim 7, in consideration of the effect of the fuel cut changed by the engine load and the engine speed, a cylinder group's switching time can be set as a proper value, and it is effective in the ability to control the temperature up of a catalyst stably.

[0021] According to invention according to claim 8, by making a fuel cut cylinder switch for every number of predetermined cycles, the effect of a fuel cut is distributed with a precision sufficient for each catalyst, and it is effective in the ability to control the temperature up of a catalyst stably. Since

the temperature up of a catalyst can be controlled by change control of the fuel cut cylinder between cylinder groups according to invention according to claim 9, it is effective in the ability to respond to a fuel cut demand of the comparatively long time amount in TCS.

[0022]

[Embodiment of the Invention] The gestalt of operation of this invention is explained below.

Drawing 2 is system configuration drawing showing the power system of the car in an operation gestalt. The engine 1 shown in drawing is V type 6-cylinder, and the fuel injection valve (graphic display abbreviation) is prepared for every cylinder. In addition, a fuel injection valve may be the configuration of injecting a fuel directly into the combustion chamber of each cylinder besides the configuration which injects a fuel to an inlet port.

[0023] After the exhaust air from each cylinder joins every bank 1a on either side and 1b according to an individual and passes catalyst 2b catalyst 2a for a left bank, and for a right bank, exhaust air of a right-and-left bank joins, and it passes a muffler 3, and is discharged in atmospheric air. Here, three cylinders (#1, #3, #5) from which three cylinders (#2, #4, #6) which constitute a left bank constitute the 1st cylinder group, and constitute a right bank will constitute the 2nd cylinder group (refer to drawing 3).

[0024] In addition, you may be the configuration discharged in atmospheric air according to an individual through the exhaust duct prepared independently of mutual, without exhaust air of said catalyst 2a and the right-and-left bank by the downstream of 2b joining. The fuel injection valve prepared for said every cylinder opens with the driving signal from ECM (engine control module)4 which built in the microcomputer, and supplies a fuel to each cylinder.

[0025] The detecting signal from various sensors is inputted into said ECM4, and ECM4 decides as it on the valve-opening actuation time amount of said fuel injection valve, i.e., fuel oil consumption, based on said detecting signal. As said various sensors, the air flow meter 5 which detects the inhalation air content of an engine 1, the crank angle sensor 6 which detects the crank angle of an engine 1, the throttle sensor 8 which detects the opening TVO of a throttle valve 7 are formed.

[0026] Moreover, the car of an example is equipped with the traction control system (TSC), and while the detecting signal from the wheel speed sensors 11a, 11b, 11c, and 11d formed in each four flower is inputted, the information on an engine speed or a throttle opening is inputted into the TCS control unit (TCS C/U) 10 by the communication link by LAN from said ECM4.

[0027] And said TCS control unit 10 calculates the slip ratio of a driving wheel based on said various kinds of signals, and outputs the torque down demand signal by the fuel cut to said ECM4 at the time of slip generating (fuel cut demand signal output means). By performing a fuel cut (a temporary halt of fuel supply) for said torque down demand signal with the carrier beam ECM 4 according to said torque down demand, an engine output torque is reduced, with the driving torque of a driving wheel is reduced, and generating of a slip is controlled (fuel cut means).

[0028] In addition, in drawing 2 , 12 is the control unit (A/T C/U) of an automatic transmission, and a fuel cut demand signal may be outputted to said ECM4 also from this A/T control unit 12 at the time of gear change. Drawing 4 is the block diagram showing the control function by said ECM4 and the TCS control unit 10.

[0029] first -- if the control function of the TCS control unit 10 is explained -- the wheel speed detection section 101 **** -- the rotational speed of each wheel is detected based on the signal from said wheel speed sensor 11. Wheel speed comparison-operation section 102 The rotational speed of a front wheel and the rotational speed of a rear wheel are then measured, and it is the slip ratio operation part 103. Slip ratio is calculated.

[0030] Torque down amount-required operation part 104 The torque down amount required is calculated then based on said calculated slip ratio. And the torque down control signal output section 105 The torque down demand signal which shows said torque down amount required then is outputted to said ECM4. Next, the fuel-injection control by ECM4 is explained.

[0031] First, engine-speed detecting element 111 An engine speed NE (rpm) is detected then based on the signal from the crank angle sensor 6, and it is the inhalation air content detecting element 112. The inhalation air content QA is detected then based on the signal from an air flow meter 5. Basic fuel-injection pulse width calculation section 113 The basic pulse width Tp of the driving signal then outputted to a fuel injection valve is computed based on said engine speed NE and inhalation air

content QA which were detected.

[0032] Fuel-injection pulse width operation part 114 Said basic pulse width T_p is amended corresponding to an engine circulating water temperature etc. then, and final injection pulse width T_i is calculated. And actuation circuit 115 The driving signal of said injection pulse width T_i is outputted to each fuel injection valve 9 in the injection timing which synchronized with the engine revolution. On the other hand, the torque down demand signal from the torque down control signal output section 105 of said TCS control unit 10 is the number calculation section 116 of torque down demand cylinder cuts of ECM4. It is inputted and the number of cylinders (the number of fuel cut cylinders) which performs a fuel cut according to said torque down amount required is computed.

[0033] Said computed number of fuel cut cylinders is the number decision section 117 of fuel cut cylinders. It is [whether it is outputted and a fuel cut is actually performed in the cylinder of the number corresponding to a cut demand, and] the throttle opening detecting element 110. It judges based on the throttle opening TVO and engine speed NE which are inputted by minding. When the fuel cut in the number of cylinders according to a demand is permitted, it is the fuel cut cylinder pattern specification part 118. It sets and the combination (pattern) of the cylinder which performs a fuel cut actually is specified.

[0034] Here, assignment of said fuel cut cylinder is the fuel cut duration time counter section 119. It sets in the fuel cut duration time to count, and is the timer counter 120 for a right-and-left pattern switch. For every time amount to count, it is between right-and-left banks, and is switched. In addition, the situation of the switch control during said right-and-left bank is explained in full detail later.

[0035] And the fuel cut propriety last judging section 121 When it is the conditions which judge whether a fuel cut is performed eventually based on results, such as troubleshooting then performed separately, and can perform a fuel cut, it is said fuel cut cylinder pattern specification part 118. About the cylinder which performs the specified fuel cut, it is the fuel-injection pulse width operation part 114. It outputs and fuel oil consumption of the cylinder specified as a cylinder which performs a fuel cut is set to 0.

[0036] Pattern switch control of the fuel cut cylinder in said right-and-left bank is explained to a detail according to drawing 5 . When the number of fuel cut demand cylinders is 1, after performing the fuel cut of # 1 cylinder of a right bank predetermined time, the fuel cut of # 2 cylinder of a left bank is made to perform predetermined time, it repeats switching to the fuel cut of # 1 cylinder again, and the fuel cut of # 1 cylinder of a right bank and the fuel cut of # 2 cylinder of a left bank are performed by turns.

[0037] When the number of fuel cut demand cylinders is 2, the fuel cut of # 1 cylinder of a right bank and # 3 cylinder and the fuel cut of # 2 cylinder of a left bank and # 4-cylinder are performed by turns for every predetermined time. the 3 cylinder (#1, #3, #5) of a right bank when the number of fuel cut demand cylinders is 3 -- all fuel cuts and the 3 cylinder (#2, #4, #6) of a left bank -- all fuel cuts are performed by turns for every predetermined time.

[0038] the 3 cylinder (#1, #3, #5) of a right bank when the number of fuel cut demand cylinders is 4 -- all -- reaching -- the fuel cut of # 2 cylinder of a left bank, and the 3 cylinder (#2, #4, #6) of a left bank -- it reaches altogether and the fuel cut of # 1 cylinder of a right bank is performed by turns for every predetermined time. the 3 cylinder (#1, #3, #5) of a right bank when the number of fuel cut demand cylinders is 5 -- all -- reaching -- #4 of a left bank, a # 6-cylinder fuel cut, and the 3 cylinder (#2, #4, #6) of a left bank -- it reaches altogether and #3 of a right bank and a #5 cylinder fuel cut are performed by turns for every predetermined time.

[0039] When the number of fuel cut demand cylinders is 6, between fuel cut demands carries out the fuel cut of 6-cylinder [all] continuously. As mentioned above, if it constitutes so that it may be between right-and-left banks and the pattern of a fuel cut cylinder may be switched according to the pattern determined beforehand, it can prevent that can avoid that a fuel cut is performed continuously only on one bank, with the afterburning by the fuel cut occurs continuously only on one bank, and a heat damage concentrates only on one catalyst.

[0040] In order to mitigate the heat damage to a catalyst, while performing the 3 cylinder cut on the bank as mentioned above [it is desirable to generate periodically the condition that a fuel cut is not performed, for example, / when a cut demand is a 3 cylinder, rather than it carries out a 2 cylinder

cut by one side and makes a 1 cylinder cut perform on the other hand / while], it is desirable to consider as the configuration which does not perform a fuel cut on a bank of another side.

[0041] Moreover, as mentioned above, the fuel cut conditions of all 3 cylinders, and 1 or the fuel cut condition of 2 cylinder is between banks, and it is good to make it assigned by turns in order to generate periodically the condition that the number of cylinders which performs a fuel cut serves as the minimum also to the fuel cut demand of 4-cylinder -5 cylinder. The flow chart of drawing 6 shows the situation of switch control of the fuel cut cylinder during the above-mentioned right-and-left bank, and distinguishes first whether the fuel cut demand has occurred based on TCS by S1.

[0042] And while judging the number of demand cylinders of a fuel cut by S2 and making the duration time of a fuel cut count by S3 when it is at the generating time of a fuel cut demand, A and the B mode judging for every predetermined time of A mode and an B mode, i.e., switch setting out, are made to perform by S4. One side of the fuel cut pattern according to the number of cut demands indicated to be said A and an B mode to drawing 5 is set to A, another side is set to B, when the number of cut demands is [for example,] 1, the mode into which # 1 cylinder of a right bank is made to cut is A mode, and the mode into which # 2 cylinder of a left bank is made to cut turns into an B mode.

[0043] In S5, it distinguishes [of A mode] whether it is under setting out, and at the time of A mode, it progresses to S6 and a fuel cut is performed according to the pattern in A mode determined for every number of cut demands. Moreover, when it is [B mode] under setting out when A mode is not setting up namely, it progresses to S7 and a fuel cut is performed according to the pattern of the B mode determined for every number of cut demands.

[0044] By the way, although the cylinder in which a fuel cut is performed on each bank will not change by the fuel cut pattern shown in drawing 5 if there is no change in the number of cut demand cylinders, you may make it change the combination of the cylinder which performs a fuel cut, or a cylinder for every activation of a fuel cut, when the number of fuel cut cylinders required of one bank is below 2 cylinder. For example, when the number of demand cylinders of a fuel cut is 1, a fuel cut is not made to perform by turns by # 1 cylinder (right bank) and # 2 cylinder (left bank), but it considers as #1 (right bank) ->#2 (left bank) ->#3 (right bank) ->#4 (left bank) ->#5 (right bank) ->#6 (left bank) ->#1 (right bank) and the configuration to which a fuel cut is made to carry out one by one. Moreover, when a cut demand is 2 cylinder, for example, on a right bank, sequential execution of the fuel cut by three kinds of combination of #1 and #3, #3 and #5, #1, and #5 shall be carried out. Furthermore, what is necessary is just to carry out sequential change of a 1 cylinder or the object cylinder when carrying out a 2 cylinder fuel cut in the same bank like a 1 cylinder cut demand or a 2 cylinder cut demand, when the fuel cut demand (a 4-cylinder or 5 cylinders) has occurred.

[0045] According to this configuration, it can avoid that a fuel cut is performed only in some cylinders which constitute the same bank, with the effects (a temperature change, change of the wall style in port injection, etc.) by the fuel cut can be arranged between cylinders. The time amount which is between right-and-left banks and switches a fuel cut cylinder on the other hand may be fixed time amount (for example, 0.3-0.5 second), and may be made to set it as adjustable according to an engine load and an engine speed.

[0046] The temperature up of a catalyst can be controlled certainly, without being based on a service condition, being able to make switching time set up, with aiming at a desired torque down corresponding to the property of the catalyst temperature up by the configuration to which switching time is changed according to an engine load and an engine speed, then the fuel cut changing according to a load or a revolution. Moreover, if it puts in another way, it is good also as the time amount by which an engine is operated only for the number of predetermined cycles in said switching time, and time amount from which an engine accumulation rotational frequency becomes a predetermined value. In this case, whenever exhaust air is performed the number of regularity times, a fuel cut pattern is made switched, and it becomes possible to distribute the thermal effect to a right-and-left bank with a sufficient precision.

[0047] furthermore, said number of cycles is made to change according to an engine load and a revolution -- you may constitute. By the way, as for the number of demand cylinders of a fuel cut, it is desirable to make it correspond to change of the number of demand cylinders promptly in this

case, although it may change on the way, when securing the responsibility of a torque control, but when it newly begins to measure switching time after a switch of the number of cuts, as a result, on the other hand, the duration time of the fuel cut in a bank is prolonged, and there is **** which increases the heat damage to one catalyst.

[0048] Then, it is good to succeed the switching time during a right-and-left bank from before modification of the number of cut cylinders, and to perform the change during a right-and-left bank. Specifically, it is 0.5. It is the case where the cut cylinder during a right-and-left bank is made to switch for every second, and is 0.2 from a switch. Although the number of cuts of the bank which is performing the 1 cylinder fuel cut is promptly increased to 2 cylinder when the number of cut demands increases from 1 to 2 at the time of second progress The time of the number buildup of cut cylinders to 0.3 When a switch of a right-and-left bank is due to be performed after [a second (i.e., when the 1 cylinder cut is continued)], it is good to make it make it switch to the 2 cylinder cut condition in a bank of another side.

[0049] In addition, in the above-mentioned example, although the case of a V type six cylinder engine was shown, you may be straight engine, and the number of cylinders may be an engine with which the numbers of cylinders, such as 8 etc. cylinders, differ, and a cylinder group may be further divided or more into three.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Basic configuration block drawing of the torque down control device concerning invention according to claim 2.

[Drawing 2] System configuration drawing showing the power system of the car concerning an example.

[Drawing 3] Drawing showing the cylinder array of an example.

[Drawing 4] The functional block diagram showing the fuel-injection control of an engine and the traction control in an example.

[Drawing 5] Drawing showing the fuel cut cylinder pattern in an example.

[Drawing 6] The flow chart which shows the situation of switch control of the fuel cut cylinder pattern in an example.

[Description of Notations]

1 Engine

1a Left bank

1b Right bank

2a, 2b Catalyst

4 ECM

5 Air Flow Meter

6 Crank Angle Sensor

7 Throttle Valve

8 Throttle Sensor

9 Fuel Injection Valve

10 TCS Control Unit

11a-11d Wheel speed sensor

[Translation done.]

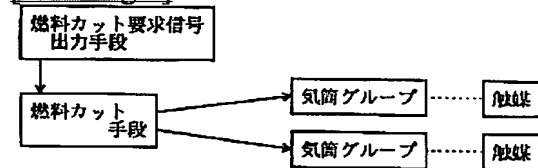
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

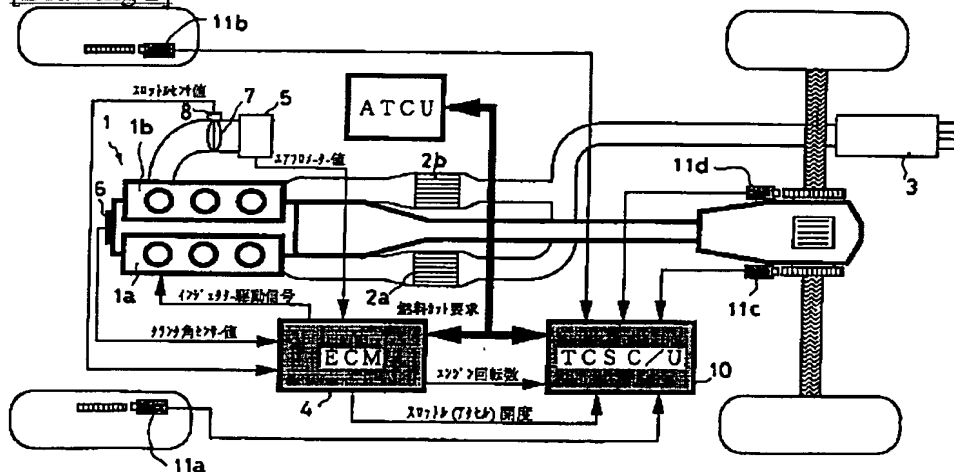
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

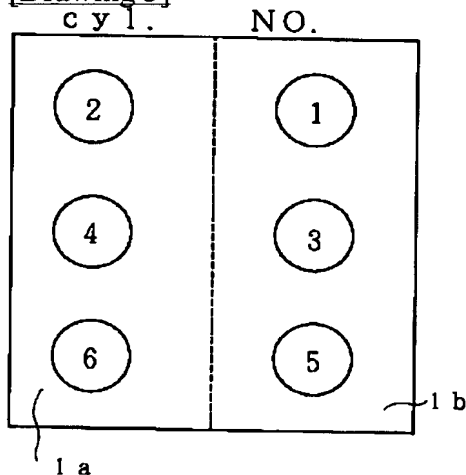
[Drawing 1]



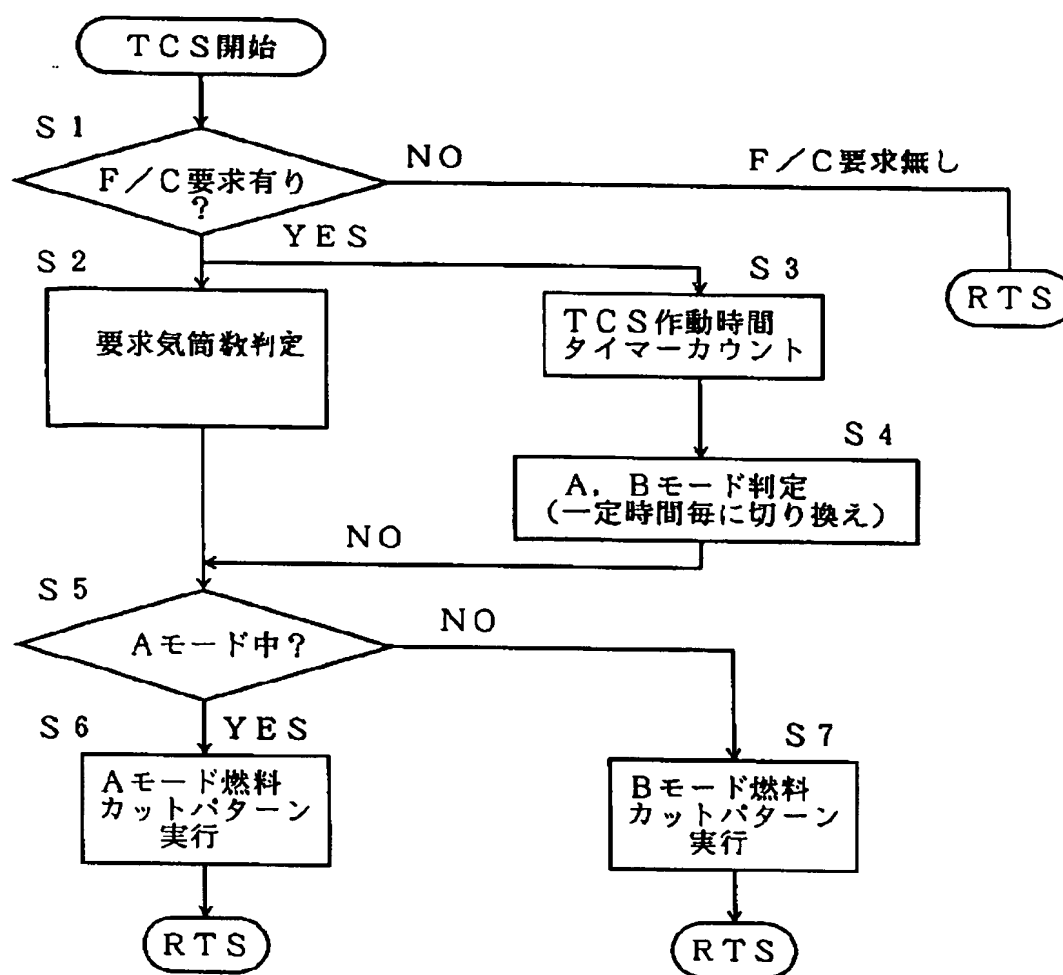
[Drawing 2]



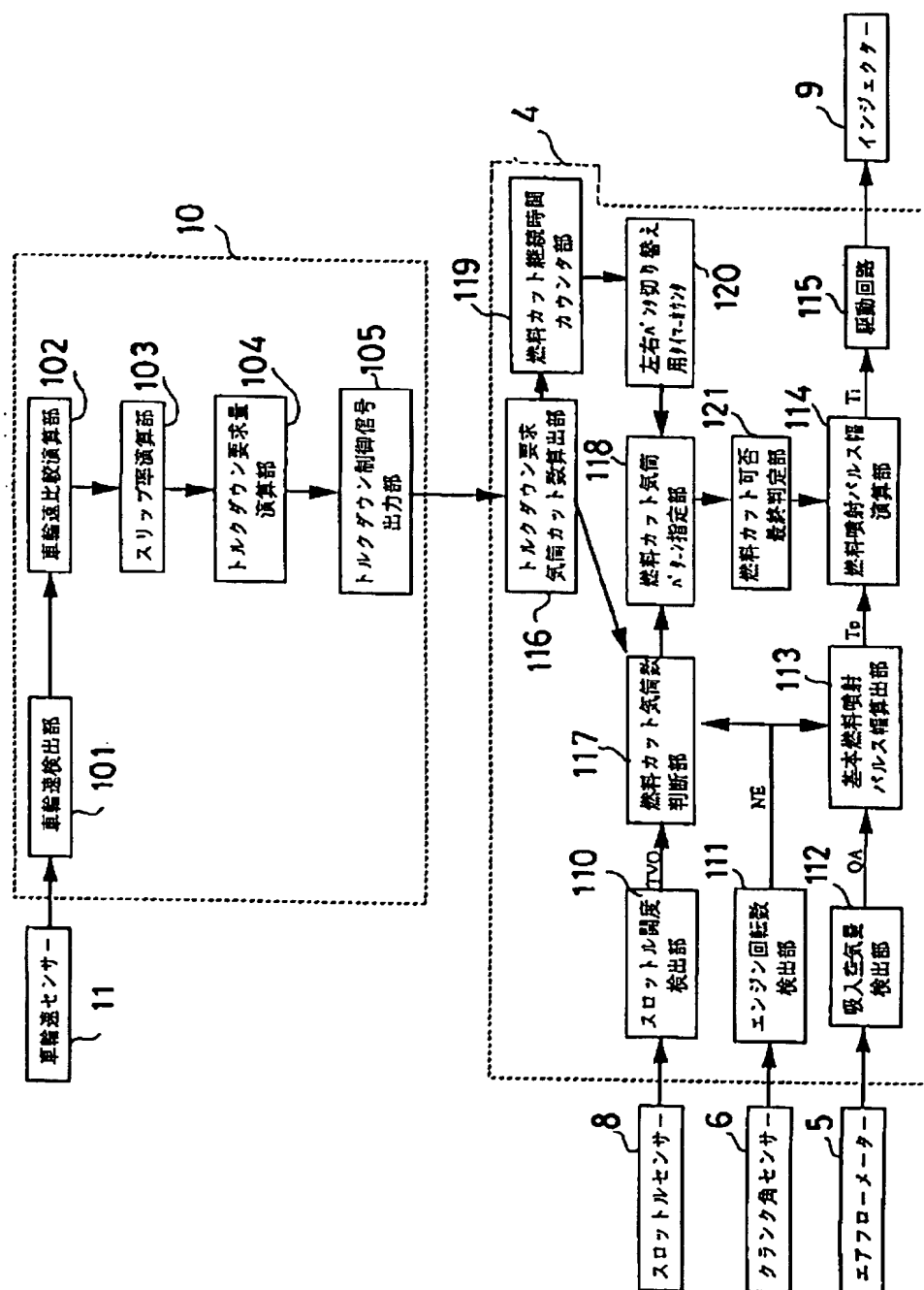
[Drawing 3]



[Drawing 6]

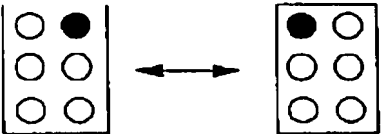
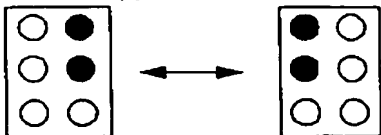
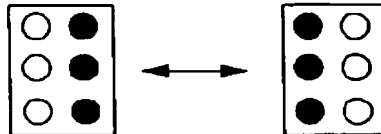
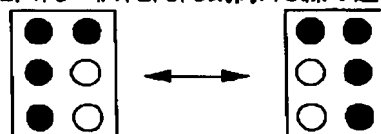
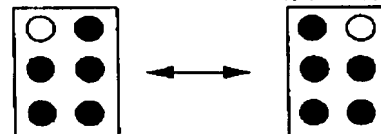


[Drawing 4]



[Drawing 5]

燃料が要求に対する気筒パターン

F/C要求	実行F/C
1 気筒F/C要求	→ #1⇔#2気筒F/C繰り返し 
2 気筒F/C要求	→ #1, 3⇔#2, 4気筒F/C繰り返し 
3 気筒F/C要求	→ #1, 3, 5⇔#2, 4, 6気筒F/C繰り返し 
4 気筒F/C要求	→ #1, 2, 4, 6⇔#1, 2, 3, 5気筒F/C繰り返し 
5 気筒F/C要求	→ #1, 3, 4, 5, 6⇔#2, 3, 4, 5, 6気筒F/C繰り返し 
6 気筒F/C要求	→ 6 気筒F/C

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-103124

(43)公開日 平成10年(1998) 4月21日

(51)Int.Cl.⁶F 0 2 D 41/04
29/02
41/32
41/36
45/00

識別記号

3 3 0
3 1 1

F I

F 0 2 D 41/04
29/02
41/32
41/36
45/003 3 0 G
3 1 1 A
D
B

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平8-259724

(22)出願日 平成8年(1996) 9月30日

(71)出願人 000003997

日産自動車株式会社
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72)発明者 松木 好孝

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(74)代理人 弁理士 笹島 高二雄

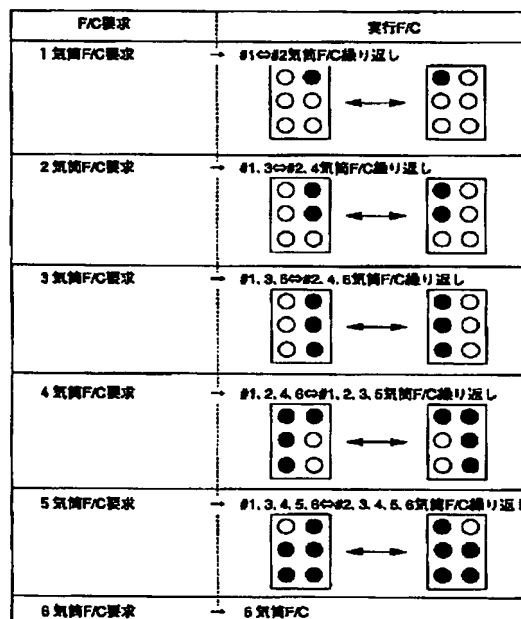
(54)【発明の名称】 エンジンのトルクダウン制御装置

(57)【要約】

【課題】各バンク毎に触媒を備えたV型エンジンにおいて、一方の触媒にのみ燃料カットによる熱ダメージが集中することを防止する。

【解決手段】トラクションコントロールに基づく燃料カット要求発生時に、燃料カットを行う気筒を左右バンク間で切り換え制御する。例えば、2気筒の燃料カット要求があったときには、まず、右バンクで2気筒の燃料カットを所定時間だけ行ったら、左バンクで2気筒の燃料カットを所定時間行わせ、これを燃料カットの継続時間において繰り返す。

燃料カット要求に対する気筒の切り換え



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の気筒グループ毎に専用の触媒を備えた排気系を有すると共に、各気筒毎に燃料噴射弁が備えられるエンジンにおいて、燃料の供給をカットすることでエンジン出力トルクを一時的に低下させるトルクダウン制御装置であって、

燃料カットを行う気筒を、所定の時間毎に、前記複数の気筒グループ間で切り換えるよう構成したことを特徴とするエンジンのトルクダウン制御装置。

【請求項2】複数の気筒グループ毎に専用の触媒を備えた排気系を有すると共に、各気筒毎に燃料噴射弁が備えられるエンジンにおいて、

燃料カットの要求信号をカット要求気筒数と共に出力する燃料カット要求信号出力手段と、前記燃料カット要求信号に応じて、燃料カットを行う気筒を、所定の時間毎に、前記複数の気筒グループ間で切り換えて燃料カットを実行させる燃料カット手段と、を含んで構成されたエンジンのトルクダウン制御装置。

【請求項3】前記燃料カット手段が、予め燃料カットの要求気筒数毎に決められた燃料カット気筒パターンに従って、燃料カットを行う気筒を前記複数の気筒グループ間で切り換えることを特徴とする請求項2記載のエンジンのトルクダウン制御装置。

【請求項4】前記燃料カット手段が、気筒グループを構成する気筒のうちの一部気筒のみを燃料カットするときに、同じカット数が割当てられる毎に、異なる気筒の組合せで燃料カットを行わせることを特徴とする請求項2記載のエンジンのトルクダウン制御装置。

【請求項5】前記エンジンが同一の気筒数で構成される2つの気筒グループからなり、前記燃料カット手段が、燃料カットの要求気筒数が気筒グループを構成する気筒数以下のときには、燃料カットを実行させる気筒グループを所定時間毎に切り換えつつ、一方の気筒グループでのみ燃料カットを実行させる一方、燃料カットの要求気筒数が気筒グループを構成する気筒数を越えるときには、気筒グループを構成する全ての気筒において燃料カットを行わせる気筒グループと、要求気筒数の残り数分の気筒で燃料カットを行わせる気筒グループとを所定時間毎に切り換えて燃料カットを実行させることを特徴とする請求項2～4のいずれか1つに記載のエンジンのトルクダウン制御装置。

【請求項6】前記燃料カット手段が、燃料カットの要求気筒数が変化したときに、カットパターンの変更を直ちに行う一方、気筒グループ間での切換え時間を変更前から引き継いで気筒グループ間での切換えを実行することを特徴とする請求項2～5のいずれか1つに記載のエンジンのトルクダウン制御装置。

【請求項7】前記燃料カット手段が、前記所定の時間を、エンジン負荷とエンジン回転速度とに応じて変更することを特徴とする請求項2～6のいずれか1つに記載

のエンジンのトルクダウン制御装置。

【請求項8】前記燃料カット手段が、前記所定の時間を、所定のサイクル数だけエンジンが運転される時間とすることを特徴とする請求項2～6のいずれか1つに記載のエンジンのトルクダウン制御装置。

【請求項9】前記燃料カット要求信号出力手段が、車両の駆動輪のスリップ率に応じて燃料カットの要求気筒数を決定して出力することを特徴とする請求項2～8のいずれか1つに記載のエンジンのトルクダウン制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はエンジンのトルクダウン制御装置に関し、詳しくは、燃料カットによってエンジン出力トルクを一時的に低下させる技術に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、車両の駆動輪がスリップしたときに、駆動輪の駆動トルクを強制的に減少させて車両の安定性向上を図るトラクション・コントロール・システム（以下、TCSという）が知られている。ここで、駆動輪の駆動トルクを強制的に減少させる方法として、エンジンへの燃料供給をカットしてエンジン出力トルクを減少させる方法があった（特開平3-246334号公報等参照）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前記TCSにおいては、スリップの状態に応じて駆動輪の駆動トルクを滑らかに変化させてショックの発生を回避する必要があるため、燃料カットを実行させる気筒数を1気筒単位で制御することが望まれ、従来では、カット要求の気筒数に応じて予め決められた気筒で継続的に燃料カットを実行させる構成となっていた。

【0004】しかし、左右のバンク毎に設けられる排気マニホールドの集合部にそれぞれバンク毎の専用触媒を備えるようなV型エンジンで、例えば1つの気筒での燃料カット要求に対応して#1気筒の燃料カットを長時間継続させると、#1気筒から排出される空気による排気系での後燃えによって、#1気筒の属するバンク（気筒グループ）の触媒のみが昇温し、他方のバンク（気筒グループ）の触媒よりも熱劣化が大幅に進んでしまうことになる。

【0005】TCSにおいては、道路状況等に応じて比較的長い時間の燃料カットが要求されるが、上記の熱劣化のアンバランスが発生することを回避するためには、燃料カットの時間を必要十分に長く設定することができないという問題があった。本発明は上記問題点を鑑みなされたものであり、複数の気筒グループ毎に専用触媒が備えられるエンジンにおいて、触媒の熱ダメージを抑制しつつ長い時間の燃料カットを行えるようにすることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】そのため、請求項1記載の発明は、複数の気筒グループ毎に専用の触媒を備えた排気系を有すると共に、各気筒毎に燃料噴射弁が備えられるエンジンにおいて、燃料の供給をカットすることでエンジン出力トルクを一時的に低下させるトルクダウン制御装置であって、燃料カットを行う気筒を、所定の時間毎に、前記複数の気筒グループ間で切り換えるよう構成した。

【0007】かかる構成によると、燃料カットを行う気筒が、所定時間毎に気筒グループ間で切換えられるから、1つの気筒グループでのみ継続的に燃料カットが行われることがなく、燃料カットの影響が各気筒グループに分散することになる。前記複数の気筒グループとは、例えばV型エンジンにおける左右バンクであり、左右バンク毎の排気マニホールドの集合部にそれぞれ触媒を備える構成であれば、その下流側で左右バンクの排気を合流させる構成であっても良い。また、直列エンジンであっても、例えば全気筒を2グループに分けて個別に排気マニホールドで排気を集合させ、各排気マニホールドの集合部に触媒を備える構成であれば、前記2つに分けられた気筒群が気筒グループに相当することになる。

【0008】請求項2記載の発明は、複数の気筒グループ毎に専用の触媒を備えた排気系を有すると共に、各気筒毎に燃料噴射弁が備えられるエンジンのトルクダウン制御装置であって、図1に示すように構成される。図1において、燃料カット要求信号出力手段は、燃料カットの要求信号をカット要求気筒数と共に出力する。そして、燃料カット手段は、前記燃料カット要求信号に応じて、燃料カットを行う気筒を、所定の時間毎に、前記複数の気筒グループ間で切り換えて燃料カットを実行させる。

【0009】かかる構成において、前記燃料カット要求信号出力手段とは、例えばTCSによる駆動輪の駆動トルクを減少させるための燃料カット要求信号である。燃料カットを行うときには、1つの気筒グループで継続的に燃料カットを行わせるのではなく、気筒グループ間で燃料カットの気筒を切換えて、平均的には各気筒グループで略均等に燃料カットが実行されるようにして、触媒に対する熱ダメージが分散されるようにする。

【0010】請求項3記載の発明では、前記燃料カット手段が、予め燃料カットの要求気筒数毎に決められた燃料カット気筒パターンに従って、燃料カットを行う気筒を前記複数の気筒グループ間で切り換える構成とした。かかる構成によると、例えば6気筒エンジンで、#1、#3、#5気筒の第1グループと、#2、#4、#6気筒の第2グループとに分けられる場合であって、カット要求気筒数が2気筒であれば、第1グループにおけるカット気筒を#1、#3気筒に、また、第2グループにおけるカット気筒を#2、#4気筒に予め決めておき、#1、#3気筒の燃料カットと#2、#4気筒の燃料カッ

トとを所定時間毎に切換える。

【0011】請求項4記載の発明では、前記燃料カット手段が、気筒グループを構成する気筒のうちの一部気筒のみを燃料カットするときに、同じカット数が割当てられる毎に、異なる気筒の組合せで燃料カットを行わせる構成とした。かかる構成によると、例えば前記6気筒エンジンにおいて、第1グループで1気筒のみ燃料カットを行わせるときに、常に#1気筒で燃料カットを行わせるのではなく、第2グループから切り換えられる毎に今回は#1気筒、次回は#3気筒、その次は#5気筒というように各気筒が順繰りに燃料カットされるようにする。第1グループで2気筒の燃料カットを行わせる場合には、#1及び#3、#3及び#5、#1及び#5のような異なる気筒の組合せを、第2グループから切り換えられる毎に順繰りに用いて燃料カットを実行させる。

【0012】請求項5記載の発明では、前記エンジンが同一の気筒数で構成される2つの気筒グループからなり、前記燃料カット手段が、燃料カットの要求気筒数が気筒グループを構成する気筒数以下のときには、燃料カットを実行させる気筒グループを所定時間毎に切り換えつつ、一方の気筒グループでのみ燃料カットを実行させる一方、燃料カットの要求気筒数が気筒グループを構成する気筒数を越えるときには、気筒グループを構成する全ての気筒において燃料カットを行わせる気筒グループと、要求気筒数の残り数分の気筒で燃料カットを行わせる気筒グループとを所定時間毎に切り換えて燃料カットを実行させる構成とした。

【0013】かかる構成によると、燃料カットの気筒をなるべく一方の気筒グループに集中させるようにし、かつ、燃料カットを集中させる気筒グループを交互に切換える。例えば、3気筒で燃料カットを行わせる場合に、一方で2気筒、他方で1気筒の燃料カットを実行させる構成とすると、両グループ共に後燃えが連続的に発生することになるが、一方のグループで3気筒カットしているときに、他方のグループでは燃料カットを行わない構成であれば、後燃えが断続的になって、触媒の昇温を抑制できることになる。同様に、両グループで同時に燃料カットを行わせる場合であっても、なるべく一方に集中させれば、グループの切換えにより後燃えの状態が変化することになり、一定の気筒数を継続的にカットする場合に比べ触媒の昇温を抑制できる。

【0014】請求項6記載の発明では、前記燃料カット手段が、燃料カットの要求気筒数が変化したときに、カットパターンの変更を直ちに行う一方、気筒グループ間での切換え時間を変更前から引き継いで気筒グループ間での切換えを実行する構成とした。かかる構成によると、例えば気筒グループ間の切換えを行う所定時間の経過前に、カット気筒数の変更要求が発生したときに、カットパターンの変更は直ちに行うが、途中でのカット数の変更に関わらず変更前の切り換え予定時点で気筒グル

10

20

30

40

50

ープ間でのカットパターンの切換えを行わせ、カットパターン（カット数）の変更時点から新たに切換え周期の計測を開始させない。

【0015】請求項7記載の発明では、前記燃料カット手段が、前記所定の時間を、エンジン負荷とエンジン回転速度とに応じて変更する構成とした。かかる構成によると、エンジン負荷、エンジン回転速度によって変動する燃料カットによる触媒の昇温特性に対応して、気筒グループの切換え周期を変更できることになる。

【0016】請求項8記載の発明では、前記燃料カット手段が、前記所定の時間を、所定のサイクル数だけエンジンが運転される時間とする構成とした。かかる構成によると、エンジンが所定サイクル数だけ運転される毎、即ち、排気が一定回数だけ行われる毎に、カット気筒の気筒グループ間での切換えが行われることになる。

【0017】請求項9記載の発明では、前記燃料カット要求信号出力手段が、車両の駆動輪のスリップ率に応じて燃料カットの要求気筒数を決定して出力する構成とした。即ち、TCSの要求で燃料カットを行う構成であり、道路状況等により比較的長い時間に渡って燃料カット要求が発生しても、燃料カット気筒の気筒グループ間での切換えによって、前記カット要求に対応し得る時間での燃料カットが可能である。

【0018】

【発明の効果】請求項1及び2記載の発明によると、燃料カットの影響が特定の気筒グループの触媒に継続的に集中することがなく、各気筒グループの触媒それぞれに燃料カットの影響を分散させて、触媒の熱劣化を抑制できるという効果がある。請求項3記載の発明によると、カット要求の気筒数に応じた最も適正なパターンで、燃料カット気筒の気筒グループ間での切換えを行わせることができ、安定的に燃料カットを実行させることができるという効果がある。

【0019】請求項4記載の発明によると、同一の気筒グループを構成する複数気筒のうちの一部の気筒でのみ燃料カットが行われることを回避でき、燃料カットによる影響（温度変化、ポート噴射における壁流の変化等）を気筒間で揃えることができるという効果がある。請求項5記載の発明によると、燃料カットの影響が最小限となる状態を気筒グループ間で交互に生じさせて、触媒の昇温を最大限に抑制できるという効果がある。

【0020】請求項6記載の発明によると、トルクダウンの要求変化に応答良く対応しつつ、気筒グループ間での切換え周期が一時的に長くなってしまふことを回避でき、以て、1つの触媒に対する燃料カットの影響時間が予定よりも長くなってしまふことを防止できるという効果がある。請求項7記載の発明によると、エンジン負荷、エンジン回転速度によって変動する燃料カットの影響を考慮して、気筒グループの切換え時間を適正值に設定でき、触媒の昇温を安定的に抑制できるという効果が

ある。

【0021】請求項8記載の発明によると、所定サイクル数毎に燃料カット気筒の切換えを行わせることで、燃料カットの影響を各触媒に精度良く分散させて、触媒の昇温を安定的に抑制できるという効果がある。請求項9記載の発明によると、気筒グループ間における燃料カット気筒の切換え制御によって触媒の昇温を抑制できるので、TCSにおける比較的長い時間の燃料カット要求に対応できるという効果がある。

【0022】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を説明する。図2は、実施形態における車両の動力系を示すシステム構成図である。図に示すエンジン1は、V型6気筒であって、各気筒毎に燃料噴射弁（図示省略）が設けられている。尚、燃料噴射弁は、吸気ポートに燃料を噴射する構成の他、各気筒の燃焼室内に燃料を直接噴射する構成であっても良い。

【0023】各気筒からの排気は、左右のバンク1a、1b毎に個別に合流し、左バンク用の触媒2a、右バンク用の触媒2bを通過した後、左右バンクの排気が合流してマフラー3を通過して大気中に排出される。ここで、左バンクを構成する3つの気筒（#2、#4、#6）が第1の気筒グループを構成し、右バンクを構成する3つの気筒（#1、#3、#5）が第2の気筒グループを構成することになる（図3参照）。

【0024】尚、前記触媒2a、2bの下流側で左右バンクの排気が合流することなく、相互に独立に設けられた排気ダクトを介して個別に大気中に排出される構成であっても良い。前記各気筒毎に設けられる燃料噴射弁は、マイクロコンピュータを内蔵したECM（エンジン・コントロール・モジュール）4からの駆動信号によって開弁し、各気筒に燃料を供給する。

【0025】前記ECM4には、各種センサからの検出信号が入力されるようになっており、ECM4は、前記検出信号に基づいて前記燃料噴射弁の開弁駆動時間、即ち、燃料噴射量を決定する。前記各種センサとしては、エンジン1の吸入空気量を検出するエアフローメータ5、エンジン1のクランク角を検出するクランク角センサ6、スロットル弁7の開度TVOを検出するスロットルセンサ8などが設けられている。

【0026】また、実施例の車両には、トラクション・コントロール・システム（TSC）が備えられており、TCSコントロールユニット（TCS C/U）10には、4輪それぞれに設けられた車輪速センサ11a、11b、11c、11dからの検出信号が入力されると共に、前記ECM4からエンジン回転速度やスロットル開度の情報が、LANによる通信により入力される。

【0027】そして、前記TCSコントロールユニット10は、前記各種の信号に基づいて駆動輪のスリップ率を演算し、スリップ発生時に前記ECM4に対して燃料カ

10

20

30

40

50

ットによるトルクダウン要求信号を出力する（燃料カット要求信号出力手段）。前記トルクダウン要求信号を受けたECM4では、前記トルクダウン要求に応じて、燃料カット（燃料供給の一時的な停止）を行うことで、エンジン出力トルクを低下させ、以て、駆動輪の駆動トルクを低下させて、スリップの発生を抑制する（燃料カット手段）。

【0028】尚、図2において、12はオートマチック・トランスミッションのコントロールユニット（A/T C/U）であり、このA/Tコントロールユニット12から、変速時に燃料カット要求信号が前記ECM4に出力される場合がある。図4は、前記ECM4及びTCSコントロールユニット10による制御機能を示すブロック図である。

【0029】まず、TCSコントロールユニット10の制御機能を説明すると、車輪速検出部101では、前記車輪速センサ11からの信号に基づいて各車輪の回転速度を検出する。車輪速比較演算部102では、前輪の回転速度と後輪の回転速度とを比較し、スリップ率演算部103では、スリップ率を演算する。

【0030】トルクダウン要求量演算部104では、前記演算されたスリップ率に基づいて、トルクダウン要求量を演算する。そして、トルクダウン制御信号出力部105では、前記トルクダウン要求量を示すトルクダウン要求信号を前記ECM4へ出力する。次に、ECM4による燃料噴射制御について説明する。

【0031】まず、エンジン回転数検出部111では、クランク角センサ6からの信号に基づいてエンジン回転数NE（rpm）を検出し、吸入空気量検出部112では、エアフローメータ5からの信号に基づいて吸入空気量QAを検出する。基本燃料噴射パルス幅演算部113では、燃料噴射弁に出力する駆動信号の基本パルス幅Tpを、前記検出されたエンジン回転数NE及び吸入空気量QAに基づいて算出する。

【0032】燃料噴射パルス幅演算部114では、前記基本パルス幅Tpをエンジンの冷却水温度等に応じて補正して、最終的な噴射パルス幅Tiを演算する。そして、駆動回路115は、前記噴射パルス幅Tiの駆動信号を、エンジン回転に同期した噴射タイミングにおいて各燃料噴射弁9に出力する。一方、前記TCSコントロールユニット10のトルクダウン制御信号出力部105からのトルクダウン要求信号は、ECM4のトルクダウン要求気筒カット数算出部116に入力され、前記トルクダウン要求量に応じて燃料カットを実行する気筒数（燃料カット気筒数）を算出する。

【0033】前記算出された燃料カット気筒数は、燃料カット気筒数判断部117に出力され、カット要求に対応する数の気筒で実際に燃料カットを実行するか否かを、スロットル開度検出部110を介して入力されるスロットル開度TVO及びエンジン回転数NEに基づいて判断す

る。要求に応じた気筒数での燃料カットが許容されるときには、燃料カット気筒パターン指定部118において、実際に燃料カットを行う気筒の組合せ（パターン）を指定する。

【0034】ここで、前記燃料カット気筒の指定は、燃料カット継続時間カウンタ部119でカウントされる燃料カット継続時間内において、左右パターン切り換え用タイマーカウンタ120でカウントされる時間毎に、左右バンク間で切り換えられるようになっている。尚、前記左右バンク間での切り換え制御の様子は、後で詳述する。

【0035】そして、燃料カット可否最終判定部121では、別途行われる故障診断などの結果に基づいて、最終的に燃料カットを実行させるか否かを判定し、燃料カットを行える条件であるときには、前記燃料カット気筒パターン指定部118で指定された燃料カットを行う気筒を、燃料噴射パルス幅演算部114に出力し、燃料カットを行う気筒として指定された気筒の燃料噴射量を0とする。

【0036】前記左右バンクでの燃料カット気筒のパターン切り換え制御を、図5に従って詳細に説明する。燃料カット要求気筒数が1であるときには、右バンクの#1気筒の燃料カットを所定時間行った後、左バンクの#2気筒の燃料カットを所定時間行わせ、再度#1気筒の燃料カットに切り換えることを繰り返し、右バンクの#1気筒の燃料カットと左バンクの#2気筒の燃料カットとを交互に実行させる。

【0037】燃料カット要求気筒数が2であるときには、右バンクの#1気筒及び#3気筒の燃料カットと、左バンクの#2気筒及び#4気筒の燃料カットとを所定時間毎に交互に実行させる。燃料カット要求気筒数が3であるときには、右バンクの3気筒（#1、#3、#5）全ての燃料カットと、左バンクの3気筒（#2、#4、#6）全ての燃料カットとを所定時間毎に交互に実行させる。

【0038】燃料カット要求気筒数が4であるときには、右バンクの3気筒（#1、#3、#5）全て及び左バンクの#2気筒の燃料カットと、左バンクの3気筒（#2、#4、#6）全て及び右バンクの#1気筒の燃料カットとを所定時間毎に交互に実行させる。燃料カット要求気筒数が5であるときには、右バンクの3気筒（#1、#3、#5）全て及び左バンクの#4、#6気筒の燃料カットと、左バンクの3気筒（#2、#4、#6）全て及び右バンクの#3、#5気筒の燃料カットとを所定時間毎に交互に実行させる。

【0039】燃料カット要求気筒数が6であるときには、6気筒全てを、燃料カット要求時間だけ継続的に燃料カットさせる。上記のように、燃料カット気筒のパターンを予め決定されたパターンに従って左右バンク間で切り換えるよう構成すれば、一方のバンクのみで継続的に燃料カットが行われることを回避でき、以て、燃料カ

ットによる後燃えが一方のバンクのみで継続的に発生して、一方の触媒のみに熱ダメージが集中することを防止できる。

【0040】触媒に対する熱ダメージを軽減するためには、燃料カットが行われない状態を周期的に発生することが好ましく、例えばカット要求が3気筒の場合には、一方で2気筒カットさせ、他方で1気筒カットを行わせるよりも、上記のように一方のバンクで3気筒カットを行っている間は、他方のバンクで燃料カットを行わない構成とすることが好ましい。

【0041】また、4気筒～5気筒の燃料カット要求に対しても、燃料カットを実行する気筒数が最小限となる状態を周期的に発生させるべく、上記のように、3気筒全ての燃料カット状態と、1又は2気筒の燃料カット状態とがバンク間で交互に割り当てられるようにすると良い。図6のフローチャートは、上記左右バンク間での燃料カット気筒の切り換え制御の様子を示すものであり、まず、S1では、TCSに基づいて燃料カット要求が発生しているか否かを判別する。

【0042】そして、燃料カット要求の発生時であるときには、S2で燃料カットの要求気筒数を判定する一方、S3で燃料カットの継続時間のカウントを行わせると共に、S4でA、Bモード判定、即ち、AモードとBモードとの所定時間毎の切り換え設定を行わせる。前記A、Bモードとは、図5に示すカット要求数に応じた燃料カットパターンの一方をA、他方をBとするものであり、例えばカット要求数が1のときには、右バンクの#1気筒をカットさせるモードがAモードであり、左バンクの#2気筒をカットさせるモードがBモードとなる。

【0043】S5では、Aモードの設定中であるか否かを判別し、Aモード時には、S6へ進み、カット要求数毎に決定されるAモードのパターンに従って燃料カットを実行させる。また、Aモードの設定中でない場合、即ち、Bモード設定中であるときには、S7へ進み、カット要求数毎に決定されるBモードのパターンに従って燃料カットを実行させる。

【0044】ところで、図5に示す燃料カットパターンでは、カット要求気筒数に変化がないと、各バンクで燃料カットが行われる気筒が変化しないことになるが、1つのバンクに要求される燃料カット気筒数が2気筒以下のとき、燃料カットを行う気筒又は気筒の組合せを、燃料カットの実行毎に異ならせるようにしても良い。例えば燃料カットの要求気筒数が1であるときに、#1気筒(右バンク)と#2気筒(左バンク)とで交互に燃料カットを行わせるのではなく、#1(右バンク)→#2(左バンク)→#3(右バンク)→#4(左バンク)→#5(右バンク)→#6(左バンク)→#1(右バンク)と順次燃料カットを行わせる構成とする。また、カット要求が2気筒であるときには、例えば右バンクでは、#1及び#3、#3及び#5、#1及び#5の3通

りの組合せによる燃料カットを順次実行させるものとする。更に、4気筒又は5気筒の燃料カット要求が発生しているときには、1気筒或いは2気筒燃料カットするときの対象気筒を、1気筒カット要求時又は2気筒カット要求時と同様に、同一バンク内で順次変化させれば良い。

【0045】かかる構成によると、同じバンクを構成する一部の気筒でのみ燃料カットが行われることを回避でき、以て、燃料カットによる影響(温度変化、ポート噴射における壁流の変化等)を気筒間で揃えることができる。一方、左右バンク間で燃料カット気筒を切り換える時間は、一定時間(例えば0.3～0.5秒)であっても良いし、また、エンジン負荷及びエンジン回転数に応じて可変に設定させても良い。

【0046】エンジン負荷及びエンジン回転数に応じて切り換え時間を変化させる構成とすれば、燃料カットによる触媒昇温の特性が負荷や回転に応じて変化することに対応して、切り換え時間を設定させることができ、以て、所望のトルクダウンを図りつつ、触媒の昇温を運転条件に因らずに確実に抑制できる。また、前記切り換え時間を、エンジンが所定サイクル数だけ運転される時間、換言すれば、エンジンの累積回転数が所定値になる時間としても良い。この場合、排気が一定回数行われる毎に燃料カットパターンの切り換えを行わせることになり、左右バンクに対する熱的影響を精度良く分散させることが可能となる。

【0047】更に、エンジン負荷と回転とに応じて前記サイクル数を変更させる構成しても良い。ところで、燃料カットの要求気筒数は、途中で変化する場合があるが、この場合、要求気筒数の変化に直ちに対応させることが、トルク制御の応答性を確保する上で好ましいが、カット数の切り換え後から新たに切り換え時間を計測し始めると、結果的に、一方バンクにおける燃料カットの継続時間が長引いてしまい、一方の触媒に対する熱ダメージを増大させてしまう恐れがある。

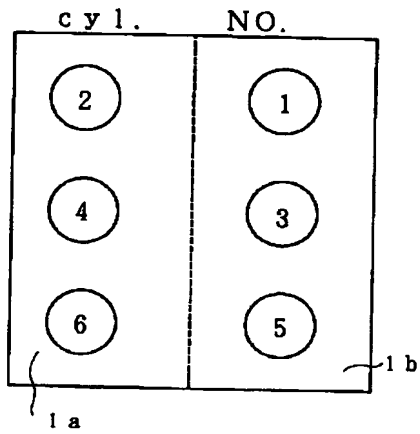
【0048】そこで、左右バンク間での切り換え時間を、カット気筒数の変更前から引き継いで左右バンク間での切換えを実行させると良い。具体的には、例えば0.5秒毎に左右バンク間でのカット気筒の切り換えを行わせる場合であって、切り換えから0.2秒経過時にカット要求数が1から2に増大した場合には、1気筒燃料カットを行っているバンクのカット数を2気筒に直ちに増大させるが、カット気筒数増大時から0.3秒後、即ち、1気筒カットが継続されていた場合に左右バンクの切り換えが行われる予定であった時点で、他方のバンクにおける2気筒カット状態に切り換えさせるようにすると良い。

【0049】尚、上記実施例では、V型6気筒エンジンの場合について示したが、直列エンジンであっても良いし、また、気筒数は8気筒など気筒数の異なるエンジン

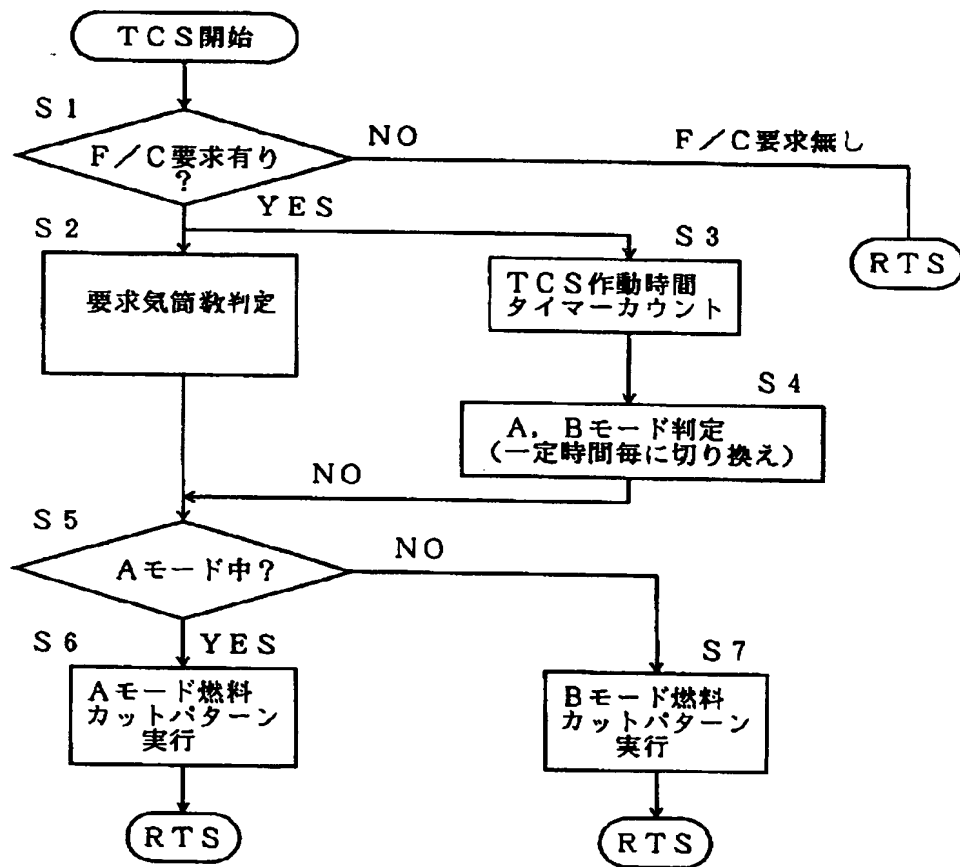
*

11a ~ 11d 車輪速センサ

【図3】



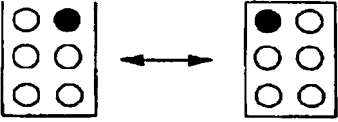
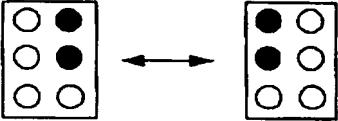
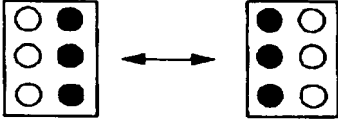
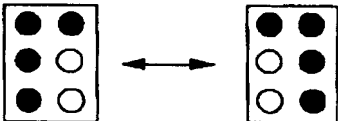
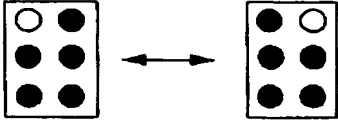
【図6】



[illegible]

【図5】

燃料ポンプ要求に対する気筒パターン

F/C要求	実行F/C
1 気筒F/C要求	→ #1⇔#2気筒F/C繰り返し 
2 気筒F/C要求	→ #1, 3⇔#2, 4気筒F/C繰り返し 
3 気筒F/C要求	→ #1, 3, 5⇔#2, 4, 6気筒F/C繰り返し 
4 気筒F/C要求	→ #1, 2, 4, 6⇔#1, 2, 3, 5気筒F/C繰り返し 
5 気筒F/C要求	→ #1, 3, 4, 5, 6⇔#2, 3, 4, 5, 6気筒F/C繰り返し 
6 気筒F/C要求	→ 6 気筒F/C